

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-84932

⑤Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	⑬公開 昭和63年(1988)4月15日
B 32 B 5/12		7199-4F	
B 29 B 11/16		7206-4F	
B 32 B 5/00		7199-4F	
		7199-4F	
		7199-4F	
		Z-7731-4F	
// B 29 C 67/14		7180-4F	
B 29 L 9:00		4F	審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 積層パネル

⑮特 願 昭61-224080

⑯出 願 昭61(1986)9月22日

⑰発明者 大谷 成輝 滋賀県守山市小島町11-2 旭化成工業株式会社内
 ⑱発明者 木村 昭 滋賀県守山市小島町11-2 旭化成工業株式会社内
 ⑲出願人 チバーガイギー アク スイス国 バーゼル市 クリベツクストラーセ 141
 チエンゲゼルシャフト
 ⑲出願人 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
 ⑳代理人 弁理士 尊 優美 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

積層パネル

2. 特許請求の範囲

コア材と表面材を積層したパネルであって、
 該表面材は、繊維方向が相互に斜交する一対以上の一方向性繊維プリプレグを含む繊維強化樹脂より成り、かつマットおよび/または織物を斜交する一対の前記一方向性繊維プリプレグ間に介在させてなることを特徴とする積層パネル。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は積層パネル、更に詳しくは航空機、建築物等の壁面、床面、天井等を形成するために用いられる積層パネルに関するものである。

(従来の技術)

積層パネルは、例えば一枚の表面材とコア材を積層するか、又は二枚の平行な表面材の中間に軽量なコア(芯)材を介装して面圧に対する板材としての曲げ強度、剛性を増加させたもの

である。通常表面材としてはガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等のプリプレグ、アルミニウムや銅等の金属薄板が単独で、あるいは複合されて用いられる。またコア材の代表的なものにはヘニカムコアやフォームがある。

繊維強化プラスチック(FRP)を表面材とする場合、繊維としては性能面から長繊維が好んで用いられるが、主に繊維を一方向にそろえた一方向性プリプレグ(UD-プリプレグ)および織物プリプレグが単層あるいは二層以上積層して用いられる。特に一方向性プリプレグ(UD-プリプレグ)では、単層の場合は方向によってその性質が大きく異なるので0°/90°等の繊維の方向の異なるものが二層以上積層して用いられるのが通例である。また、マトリックス樹脂としては繊維層中に含浸しやすい熱硬化性樹脂が好んで用いられる。

(発明が解決しようとする問題点)

表面材として二層以上積層したFRPを用いる場合、特にUD-プリプレグを互いに異った

角度で使用する場合にはフェノール樹脂等接着性の悪いマトリックス樹脂では負荷によって層間剝離が生ずる場合がある。これを改良するために、マトリックス樹脂全体に熱可塑性樹脂等各種充填剤を分散させる試みが行われているが、この方法では少量の添加では効果が不充分であり、反対に多量の添加によってはマトリックス樹脂の他の物性を低下させ、満足のいく結果は得られていない。

本発明は上記従来技術の問題点を解決するためのものであり、その目的はマトリックス樹脂、表面材、さらにはパネルの他の物性を低下させることなく、層間接着性を向上させた高性能積層パネルを提供することにある。

(問題点を解決する為の手段)

本発明者は、上記従来技術の問題点を解決すべく鋭意研究し、この結果繊維が斜交する一対の一方方向性繊維プリブレグの間に、マットもしくは織物またはこれら双方を介在させてパネル表面材の一部または表面体全体を形成すると、

樹脂の種類や性状、及び各層の厚さ等は同一でも異なってもよい。

本発明の表面材においては、斜交する一対の一方方向性繊維プリブレグがマットおよび/または織物の両側に位置するようにかつプリブレグの繊維方向が互いに斜交するように積層形成される。一方方向性繊維プリブレグは2層(一対)でもまたはそれ以上の層数であってもよい。上記一対のプリブレグについて繊維方向の角度は任意であるが、例えば 0° と 90° の組合せ、 0° 、 $+45^{\circ}$ (-45°)、 90° の組合せ等が挙げられる。

ここで用いられる繊維については、その性能が樹脂強化材として十分に満足しうるものであれば特に制限がなく、例えば、ガラス繊維、スチールボロンなどの金属繊維、シリコンカーバイド、アルミナなどのセラミックス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等の有機質繊維などが用いられる。

これらの中でパネルとしての性能、および価格の両面から、ガラス繊維、炭素繊維、アラミ

ド繊維が好都合に用いられる。

その表面材を用いた積層パネルは、層間接着性が非常に優れたパネルとなりしかも物性値の均一性も満足な程に得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の積層パネルは、コア材と表面材を積層したパネルであって、該表面材は、繊維方向が相互に斜交する一対以上の一方方向性繊維プリブレグを含む繊維強化樹脂より成り、かつマットおよび/または織物を斜交する一対の前記一方方向性繊維プリブレグ間に介在させることを特徴とするものである。

本発明の積層パネルの表面材は、繊維方向が相互に斜交する一対以上の一方方向性繊維プリブレグ(U D-プリブレグ)を含む繊維強化樹脂、好ましくは繊維強化熱硬化性樹脂より成る。表面材は、一方方向性繊維プリブレグの他に、織物プリブレグ、マットプリブレグ等の他の形態のものをさらに含んでもよい。又、表面材を形成する繊維強化熱硬化性樹脂層は二層以上用いるのが好ましく、各層の強化繊維や熱硬化性

これら繊維に含浸させる熱硬化性樹脂としてはエポキシ樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ジアリルフタレート樹脂、フェノール樹脂、熱硬化型ポリイミド樹脂、メラミン樹脂などが挙げられるが本発明の効果は層間接着性の劣るフェノール樹脂、熱硬化型ポリイミド樹脂、ジアリルフタレート樹脂等で特に顕著である。

本発明に使用されるマットは、ランダムに繊維が集まったフェルトまたはガラス繊維等である。マットの目付(単位面積当りの重量)は、 $10g/m^2$ ないし $100g/m^2$ の範囲が好ましく、またマットの繊維は短繊維、長繊維のいずれから構成されていてもよい。さらに、マットは、予め樹脂が付着されたものを使用してよく、また全く樹脂が付着されていないものを使用してよい。

また、本発明に使用される織物として、例えばガラス織物、合成樹脂織物(高強度樹脂糸より織製したもの)が挙げられる。織物の目付は、

10g/m²ないし100g/m²の範囲が好ましく、また織物の組織は、特に制限されるものでなく、平織り、綾織り、朱子織り等のいずれであつてもよい。さらに、織物は、予め樹脂が付着されたものを使用してよく、また全く樹脂が付着されていないものを使用してよい。

また、本発明のパネル表面材は、例えば一對の一方方向性繊維ブリブレッグと、マットおよび／または織物と、場合により他のブリブレッグを準備し、これらを一方の一方方向性繊維ブリブレッグ、マット（または織物）、および他方の一方方向性繊維ブリブレッグの順序でそして両ブリブレッグの繊維方向が斜交して重なるように積層し、その後圧着成形して硬化せしめる簡便な方法により製造される。本発明者は、この方法により製造された表面材の電子顕微鏡観察を行ない、マット（または織物）が一對の斜交する一方方向性繊維ブリブレッグ間に存在していることを確認している。

本発明の積層パネルを構成する基材層又は中

イッチパネルであり、表面材5、5をコア材4の両側に夫々、接着剤層としてエポキシ樹脂フィルム3を介して積層してなる。表面材5は、例えばアルカリレゾール系フェノール樹脂が含まれたマットまたは織物2を、繊維方向が0°、90°で斜交する一對の一方方向性繊維ブリブレッグ1、1の間に介在させてなり、またコア材4はノーメックスハニカムコアより成る。エポキシ樹脂フィルム3はブリブレッグ1のマトリックス樹脂がフェノール樹脂である場合に使用する。

第2図に示す他の実施例の積層パネルは、表面材5をコア材4の片面のみに樹脂フィルム3を介して積層してなる。表面材5及びコア材4等は、上記と同一構成である。

実施例の積層パネルはいずれも、従来の積層パネルと比較して、層間接着性が格段に高くかつパネルの諸特性に関して均一性及び等方性がより優れたものであった。このことは、下記の試験例よりも明らかである。

試験例

間層の軽量コア材としては、特に制限はないが例えばハニカムコアや各種のフォームなどが用いられる。軽量でかつ高物性が得られる点でハニカムコアが優れている。

本発明の積層パネルはコア材の片面に表面材を貼付してもよいし、又はコア材の両面に表面材を貼付して、いわゆるサンドイッチパネルとしてもよい。

（作用）

本発明では、マットまたは織物の介在により、その上下両側の繊維強化樹脂層（ブリブレッグ）が、これらを中間の介在層無く直接積層した場合と比較してより著しく強固に結合されるようになり、しかも繊維方向が一部ながらよりランダムになるため、表面材の物理特性に関して均一化または等質化作用が働く。

（実施例）

以下に、本発明の実施例を説明する。なお、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

第1図に示す実施例の積層パネルは、サンド

積層パネルの試料は一边が30cmの正方形で、厚み11mmのノーメックス製ハニカムコアの両面に、内側より①エポキシ樹脂フィルム（ブリブレッグのマトリックス樹脂がフェノール樹脂の場合のみ）、②ガラスUD-ブリブレッグ（コアのリボンに垂直方向）、③長繊維のガラスマットあるいは平織組織のガラス織物、および④ガラスUD-ブリブレッグ（コアのリボンに平行方向）を順次積層した後、130℃で1時間、3kg/cm²の圧力をかけて、第1図に示されるようなサンドイッチパネルを作成した。ブリブレッグのマトリックス樹脂としては、2種のフェノール樹脂とエポキシ樹脂の計3種を用い、実施例1ないし7の積層パネルを下記の表1の如く作成した。

比較のため、従来のようにマットまたは織物を使用しないサンドイッチ各種を比較例8ないし10の積層パネルとして下記の表1の如く製作した。

而して、層間接着性を調べる試験を行ない、その結果を下記の表1に示す。

なお、表1中のサンドイッチパネルの構成は片面部分のみの構成を示した。

表1 各種サンドイッチ型積層パネルの層間接着性試験

No.	積層パネルの構成	(1) 重量比	(2) CD/P		判定
			平均値	CV値	
1	PH ⁽⁴⁾ PPG/MT/PH ⁽⁴⁾ PPG/EP/CORE ⁽⁷⁾	0.019	3.35	10%	○
2	同上	0.095	4.50	8%	○
3	同上	0.191	4.80	7%	○
4	PH ⁽⁴⁾ PPG/MT/PH ⁽⁴⁾ PPG/EP/CORE	0.019	3.53	10%	○
5	同上	0.095	4.90	8%	○
6	同上	0.191	5.10	7%	○
7	EP・PPG/GW/EP・PPG/CORE ⁽¹⁰⁾	0.048	3.85	5%	○
8	PH ⁽⁴⁾ PPG/PH ⁽⁴⁾ PPG/EP/CORE	—	14.5	15%	×
9	PH ⁽⁴⁾ PPG/PH ⁽⁴⁾ PPG/EP/CORE	—	11.2	14%	×
10	EP・PPG/EP・PPG/CORE	—	2.61	6%	○

表1中の語句及び記号の註

- (1) 重量比：一方向性繊維プリプレグに含有される繊維に対するマットまたは織物の重量比
- (2) CD/P：クライミングドラムピール試験値 MIL-401B規格に基づく層間接着性把握の試験
- 単位 (キログラム・ $\frac{1}{2}$ インチ/3インチ)
- (3) PH⁽⁴⁾PPG：アルカリレゾール系フェノール樹脂をガラス繊維に含浸させた一方向性繊維プリプレグ
- (4) /：プレス時における材料の区分を示し、かつ積層の順を示す。
- (5) MT：長繊維マット
- (6) EP：エポキシ樹脂フィルム
- (7) CORE：ノーマックス (商品名；アメリカ合衆国デュポン社製) ハニカムコア
- (8) PH⁽⁴⁾PPG：ベンジルエーテル型フェノール樹脂をガラス繊維に含浸させた一方向性繊維プリプレグ

向性繊維プリプレグ

- (9) EP・PPG：エポキシ樹脂をガラス繊維に含浸させた一方向性繊維プリプレグ

(10) GW：平織組織のガラス織物

(11) ○：非常に良好 ($30 \leq CD/P$)

○：良好 ($20 \leq CD/P < 30$)

△：やや良好 ($15 \leq CD/P < 20$)

×：不良 ($CD/P < 15$)

(12) CV値：(分散/平均値) × 100 (%)

この表1より明らかなように、実施例の各積層パネルは、比較例の各パネルと比較して、層間接着性が格段に高く、しかもその接着性の均一度がより優れていることがわかる。この効果は、フェノール樹脂をマトリックスとするプリプレグを使用した場合に特に顕著である。

(発明の効果)

上述のように本発明の積層パネルは、マットおよび/または織物が一對の斜交する一方向性プリプレグ間に介在する構造を表面材内部にと

り入れたことにより、表面材の層間接着性が従来より格段に向上し、層間剥離が極めて生じ難くなり、また機械特性や耐久性等に関して均一性及び等方性が大変良好なものとなり、従ってパネルの品質が大幅に向上する。その上、パネルの製造が簡便であり、大変有利である。

したがって、かかる本発明の積層パネルは、各種の機械材料および構造材料、例えば航空機材料、建築材料、ロボット用材料などに極めて有用なものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一の実施例の積層パネルを示す断面図、

第2図は本発明の他の実施例の積層パネルを示す断面図である。

図中、

- 1 … 一方向性繊維プリプレグ
- 2 … 樹脂含浸されたマットまたは織物
- 3 … エポキシ樹脂フィルム
- 4 … ノーメックスハニカムコア

5 … 表面材

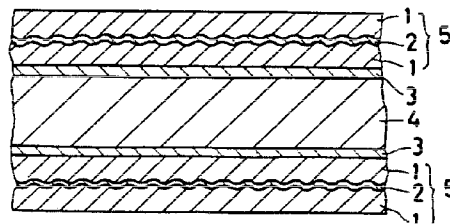
特許出願人 テパーガイギー アクチエンゲゼルシャフト

同 旭化成工業株式会社

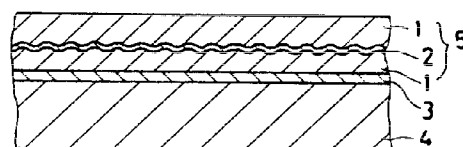
代理人 弁理士 専 優 美 ほか2名



第1図



第2図



- 1 … 一方向性繊維プリプレグ
- 2 … 樹脂含浸されたマットまたは織物
- 3 … エポキシ樹脂フィルム
- 4 … ノーメックスハニカムコア材
- 5 … 表面材